



UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

GRADO EN INGENIERÍA EN TELEMÁTICA

ASIGNATURA	ELECTRÓNICA DIGITAL (2ª parte)	FECHA	1-7-2011
APELLIDOS		DNI	
NOMBRE		GRUPO	
TITULACIÓN		Nº DE LISTA	



NORMATIVA DEL EXAMEN

- En primer lugar, escriba su nombre y apellidos en el espacio reservado a tal efecto y deje un carné de identidad o de la escuela visible a su lado.
- **Apague** su teléfono móvil.
- Esta parte tiene un valor de **4 puntos**, y es obligatoria para los alumnos que no han optado por la evaluación continua, o bien renuncian a la nota obtenida en la misma. Tiene una duración de **una hora**.
- Las respuestas que no estén **claramente justificadas** y razonadas **no tendrán ningún valor**.
- El uso de cualquier documentación auxiliar y del teléfono **móvil** está completamente **prohibido**.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Problema (40 puntos)

Un aficionado a la fotografía, pretende insertar ciertos sistemas electrónicos destinados a mejorar el funcionamiento de una antigua cámara. En la figura 2.1 se puede observar un diagrama de bloques de los mismos, así como las conexiones existentes entre ellos.

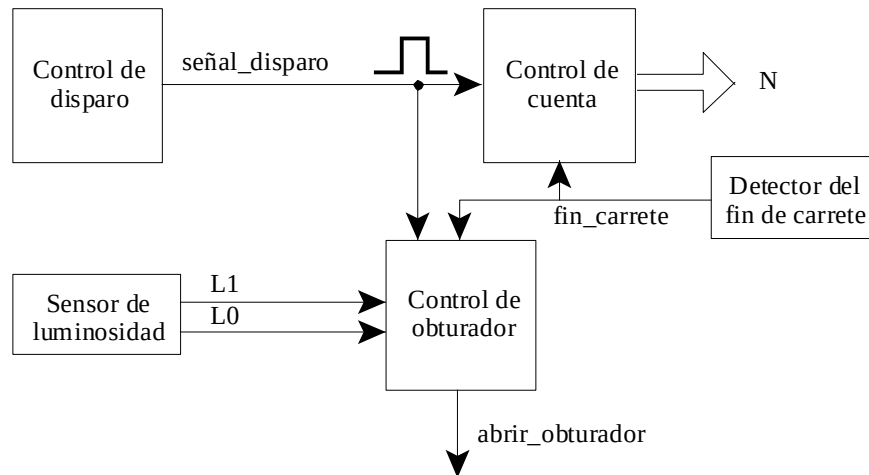


Figura 2.1. Diagrama de bloques parcial de la cámara fotográfica.

A continuación se proporciona una explicación detallada de la función de cada uno de los módulos:

- **Control de disparo.** Este bloque gestiona el botón de disparo de la cámara. Presenta una única salida, **señal_disparo**, en la cual se produce un pulso a nivel alto de una duración superior a 1 ms siempre que se realice una foto y se pulse el botón.
- **Detector del fin de carrete.** Detecta cuando se ha llegado al final de un carrete, activando en ese momento la señal de salida **fin_carrete** a nivel alto.
- **Control de cuenta.** Realiza una cuenta ascendente del número de fotos realizadas a partir de la entrada **señal_disparo**. La cuenta se detiene en el momento en que se detecta el fin de carrete a través de la señal **fin_carrete**. Su salida consiste en un dato **N** que representa el número de fotos realizadas hasta ese instante.
- **Sensor de luminosidad.** Se encarga de proporcionar un dato de salida **L** mediante 2 bits indicando la intensidad luminosa existente en el ambiente.
- **Control de obturador.** A partir del dato **L** de la intensidad luminosa, calcula el tiempo de exposición a la luz de la película mediante el control del tiempo de apertura del obturador. Para ello, aparece la señal **abrir_obturador** activa a nivel alto.

Se pide:

1. La cámara tiene un selector de tres posiciones para indicar si el carrete utilizado es de 12, 24 o 36 fotos. Al seleccionar una posición el sistema proporciona una señal a nivel alto en la línea correspondiente a la posición seleccionada. El selector no puede estar en dos posiciones a la vez. El **Circuito 1** de la figura 2.2, recoge las señales del selector y proporciona a su salida el código numérico en binario natural del carrete seleccionado. Complete la tabla de verdad 2.1 y obtenga las funciones lógicas correspondientes a las señales que codifican el tipo de carrete seleccionado. Implemente el **Circuito 1** con puertas lógicas de dos entradas como máximo. (8 puntos)

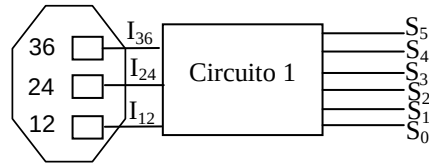


Figura 2.2

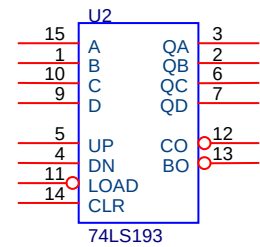
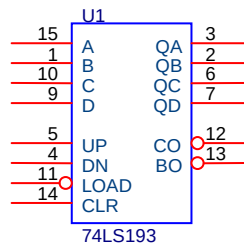
I_{36}	I_{24}	I_{12}	S_5	S_4	S_3	S_2	S_1	S_0

Tabla 2.1

2. Diseñe el módulo de control de cuenta a partir de los contadores 74LS193 que crea necesarios, así como con puertas lógicas NAND de 2 entradas. Obsérvese que la cuenta no debe incrementarse si se ha llegado al final del carrete, a pesar de que se presione el disparo. Considérese que, tras conectar alimentación, el valor inicial de cuenta debe ser 0. Indíquese claramente en qué salidas se obtiene el código N de cuenta.
(10 puntos)

señal_disparo

fin_carrete



3. Supuesto obtenido el código $[S_5 \dots S_0]$ que indica la longitud del carrete utilizado, diseñe el módulo detector de fin de carrete, usando los comparadores 74LS85 y puertas lógicas necesarias. Indique claramente dónde se obtiene la señal **fin_carrete** cuyo funcionamiento se ha descrito en el enunciado. (10 puntos)

4. Para la implementación del módulo de control de obturador se ha utilizado un decodificador (74LS138) y un registro de desplazamiento (74LS194), así como algunas puertas lógicas, según se puede observar en la figura 2.3. El diseño se ha realizado teniendo en cuenta que el tiempo de apertura del obturador dependerá de la luminosidad L (L_1, L_0) según la tabla 2.2.

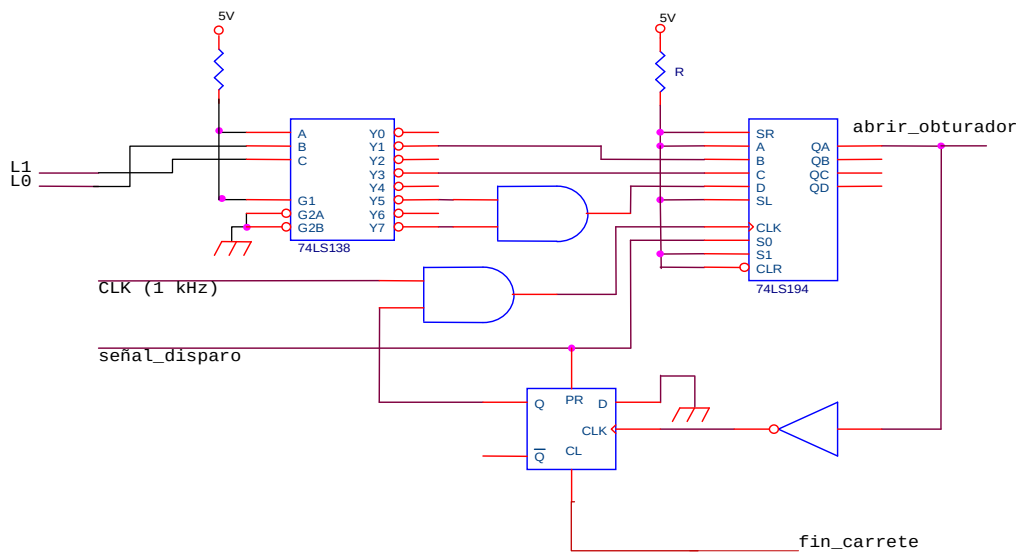


Figura 2.3. Módulo de control del obturador.

L_1	L_0	Tiempo de apertura
0	0	1 ms
0	1	2 ms
1	0	3 ms
1	1	3 ms

Tabla 2.2. Control de luminosidad.

A partir de la descripción del funcionamiento del control de obturador, complete la siguiente tabla atendiendo a los cambios que se producen en las entradas. (12 puntos)

CLK	$L_1 L_0$	señal_disparo	fin_carrete	abrir_obturador
↑	1 1	1	0	
↑	1 1	0	0	
↑	0 1	0	0	
↑	0 1	0	0	
↑	0 1	0	0	
↑	0 1	1	0	
↑	0 1	0	0	
↑	0 0	0	0	
↑	0 0	0	0	
↑	0 0	1	0	
↑	0 0	0	0	
↑	0 0	0	0	